

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Wolfgang Schmutz et al

Appln. No. : 09/600,879

Filed : August 14, 2000

For : DEVICE FOR LOADING SUBSTRATES
INTO AND UNLOADING THEM FROM....)



) Art Unit: 3652

) Ex: F. E. Werner

3652
11
P. W. W. W.
08/13/02
RECEIVED
JUL 31 2002
GROUP 3600

TRANSMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231
Sir:

Enclosed is a document on which priority is based for the above-identified application:

<u>APPLICATION NO.</u>	<u>DATE</u>	<u>COUNTRY</u>
198 05 624.9	February 12, 1998	Germany

Respectfully submitted,

Felix J. D'Ambrosio
Reg. No. 25,721

July 29, 2002

JONES, TULLAR & COOPER, P.C.
P.O. Box 2266 Eads Station
Arlington, VA 22202
(703) 415-1500

#11
n. Wallner
00/13/02



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

RECEIVED

JUL 31 2002

GROUP 3

Aktenzeichen:

198 05 624.9

Anmeldetag:

12. Februar 1998

Anmelder/Inhaber:

ACR Automation in Cleanroom GmbH,
Niedereschach/DE

Bezeichnung:

Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraum-
transport-Boxen

IPC:

B 65 G, H 01 L

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 16. Juli 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

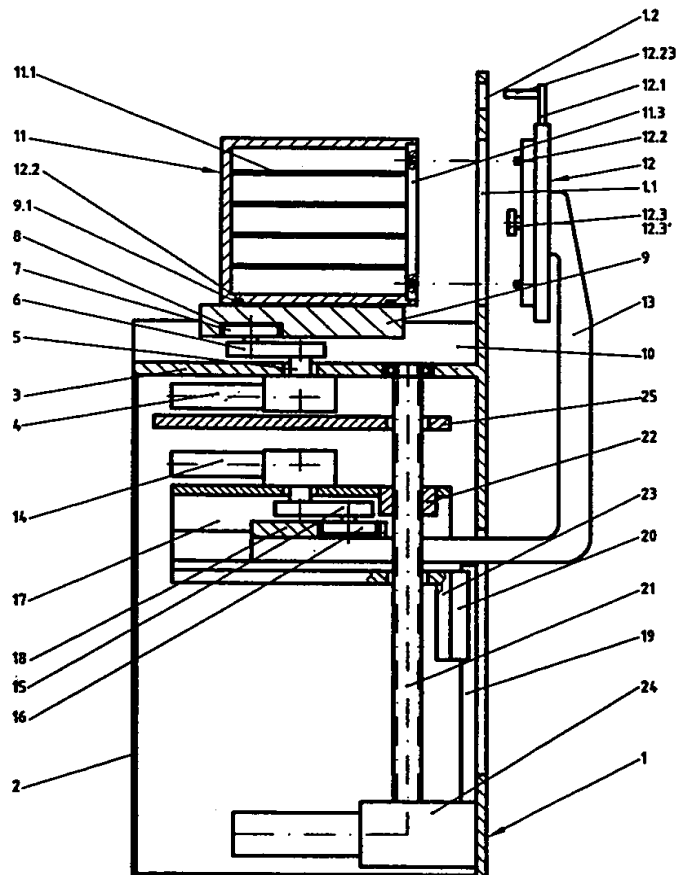
Wallner

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Str. 4
78078 Niedereschach

Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen, mit deren Hilfe sich Substrate - ohne kontaminiert zu werden - in die hochreine Prozeßanlage einbringen lassen und deren Grundfunktion auf den Vorgaben internationaler Standards beruhen, sowie einer integrierten, beidseitig angeordneten, absenkbaren Rollenbahn, um die schweren Transportboxen manuell oder automatisch auf die Übergabeposition der Schleuse zu rollen und abzusetzen.



ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Schleuse
zum
Öffnen und Schließen
von
Reinraumtransport-Boxen

Für den Transport von kontaminations-empfindlichen Substraten werden in der Halbleiterproduktion schon seit langem Reinraumtransport-Boxen verwendet, deren Boden sich automatisch öffnen und schließen läßt.

In den Boxen befinden sich Kassetten, die die Substrate aufnehmen. Zum Einschleusen der Substrate in die hochreinen Prozeßanlagen wird die Box auf eine Eingabestation gesetzt. Die Haube der Box wird dabei von einem umlaufenden Rahmen fixiert, der geöffnete Boden läßt sich mit der Substratkassette in die Prozeßanlage mit einer Hubplatte, die gleichzeitig als Schleusentüre dient, einfahren. Währenddessen schützt die Haube die Schleusenöffnung vor eindringenden Partikeln. Diese Technik ist im internationalen Standard „SEMI-E19“ mit der Bezeichnung „SMIF“ (Standard Mechanical Interface) beschrieben. In Anlehnung an den Standard wurden mehrere Schleusensysteme aufgebaut. Ein Beispiel dafür ist die internationale Anmeldung WO93/18543-PCT/EP92/02931. Verwendet werden die o. g. Systeme bis zu einem Substratdurchmesser von 200 mm.

Für die zur Zeit in der Einführung stehenden neuen Wafergröße wurde auf internationaler Ebene die Standardisierung eines neuartigen Schleusensystems eingeleitet.

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Dafür existieren bisher folgende Dokumente:

- SEMI E1.9 (Provisional Mechanical Specification for Cassettes used to Transport and Store 300-mm-Wafers)
- SEMI E15.1 (Provisional Specification for 300-mm-Tool Load Port)
- SEMI E21.1 (Cluster Tool Module Interface 300 mm)
- SEMI E47.1 (Provisional Mechanical Specification for Boxes and Pods used to Transport and Store 300-mm-Wafers)
- SEMI E57 (Provisional Mechanical Specification for Kinematic Couplings used to Align and Support 300-mm-Wafer-Carriers)
- SEMI E62 (Provisional Specification for 300-mm-Front-Opening-Interface Mechanical Standard [FIMS])
- SEMI E63 (Provisional Specification for 300 mm-Box-Opener/Loader to Tool Standard Interface [BOLTS])
- SEMI E64 (Provisional Specification for 300-mm-Cart to SEMI E15.1 Docking Interface Port)

Die genannten Dokumente befinden sich noch in der Genehmigungsphase.

Wesentlich zu dem in SEMI E19 beschriebenen System ist die Technik, die Wafer nicht mehr nach unten sondern frontal in die Prozeßanlage einzuschleusen.

Basierend vor allem auf den Dokumenten E47.1, E57, E62 und E63 ist ein System in der Patentanmeldung DE 19 54 26 46 A1 beschrieben, dessen Schwerpunkte in einer Hubeinrichtung für übereinander gelagerte Boxen, einem Antrieb für das Abnehmen und Absenken der frontalen Schleusentüre, einem Boxenspeicher sowie einer Box mit Deckelverschlußsystem liegen. Das frontale Einschleusen von Substraten aus übereinandergelagerten Boxen, die sich auf einer Hubeinrichtung befinden wurden auch schon in der europäischen Patentschrift EP542793B1 beschrieben.

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Die Erfindung betrifft eine Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen, mit dessen Hilfe sich Substrate - ohne kontaminiert zu werden - in die hochreine Prozeßanlage einbringen lassen und deren Grundfunktion auf den Vorgaben internationaler Standards beruhen, sowie einer integrierten, beidseitig angeordneten, absenkbaren Rollenbahn, um die schweren Reinraumtransport-Boxen manuell oder automatisch auf die Übergabeposition der Schleuse zu rollen und abzusetzen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Flanschplatte (1), die an die Prozeßanlage geschraubt wird und ein mit der Flanschplatte (1) verbundenes Gehäuse (2) eine Trägerplatte (3) besitzt, an deren Unterseite ein Getriebemotor (4) befestigt ist. An der Abtriebswelle (5) sitzt eine Kurbel (6), die die Kurbelrolle (7) trägt, die wiederum in die Quernute (8) eines Verschiebetisches (9) eintaucht, der wiederum mit der Schiene (10) verbunden ist. Der Verschiebetisch (9) ist die Auflage für die Reinraumtransport-Box (11) mit ihren Einschüben (11.1) für die Substrate und drei Vertiefungen (11.2) mit denen die Box über die drei Fixierstifte (9.1) orientiert und verankert wird. Der frontal eingelegte und verriegelte Deckel (11.3) verschließt die Box und fixiert die Substrate.

Dreht man die Kurbel (6) um 180°, so wird die Box (11) mit Hilfe des Verschiebetisches (9) an das Schleusenfenster (1.1) mit einer sanften, sinusförmigen Bewegung angedockt. Ein weiterer Vorteil dieser Kinematik ist, daß kein geregelter Antrieb erforderlich ist. Der Getriebemotor (6) wird lediglich mit Endlagenschaltern gestoppt. Die Positionierung erfolgt sehr genau, da beim Erreichen der Totpunkte die Lateralbewegung des Verschiebetisches (9) gegen Null geht.

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen, welches nachstehend anhand der Figuren beschrieben wird.

Fig. 1: Seitenansicht des Gesamtsystems

Fig. 2: Einblick in das Gehäuse (12.12) der Schleusentüre (12) mit der Ver- und Entriegelungsmechanik

Fig. 3: Teilansicht von vorne mit den beidseitig angeordneten Rollenbahnen (26 und 26') und mit dem Hubantrieb (31) für die Rollenbahnen

Um die Box (11) nach dem Andocken an das Schleusenfenster zu öffnen, muß die Schleusentüre (12) gegen den Deckel (11.3) angelegt werden. Dabei tauchen zwei Orientierungsstifte (12.2) und zwei T-förmige Schlüssel (12.3 und 12.3') in den Deckel (11.3) ein. Für das Anlegen der Schleusentüre (12) wird das gleiche Antriebsprinzip verwendet wie beim Andocken der Box (11), d. h. der Getriebemotor (14) treibt die Kurbel (15) mit der aufgesetzten Kurbelrolle (16) an. Dadurch wird wiederum mit einer 180°-Drehung der Kurbel (15) der Schlitten (18) auf der Führung bewegt (17). Ein Arm (13) verbindet den Schlitten (18) mit der Schleusentüre (12). Durch Drehen der T-förmigen Schlüssel (12.3 und 12.3') um 90° kann der Deckel (11.3) von der Box (11) gelöst und auf der Schleusentüre (11.3) verankert werden. Danach kann der Deckel (11.3) durch das Schleusenfenster (1.1) gezogen werden. Damit die geöffnete Box (11) frei zum Beladen ist, muß die Boxentüre (12) mit dem verankerten Deckel (11.3) zusätzlich abgesenkt werden bis das Schleusenfenster (1.1) frei ist. Dazu dient eine Linearführung (19) auf der der Schlitten (20) mit dem Tragewinkel (23) gelagert ist. Der Tragewinkel (23) nimmt den oben geschilderten Antrieb mit dem Arm (13) mit der Schleusentüre (12) auf. Mit Hilfe der Spindel (21) und der im Tragewinkel (23) gelagerten Mutter (22) läßt sich die Schleusentüre (12) auf und ab bewegen. Der Antrieb erfolgt über den Getriebemotor (24). Der Mechanismus für die 90°-Drehung der beiden T-förmigen Schlüssel (12.3) wird in Fig. 2 gezeigt. Die beiden Schlüssel (12.3 und 12.3') sind fest mit den Achsen (12.4) und (12.5) verbunden. Der Antrieb erfolgt über den Motor (12.15), der seine Drehung über die Kupplung (12.14) und die Schneckenwelle (12.13) zunächst auf das Schneckenrad (12.11) überträgt. Vor dort aus wird die Drehung über Kraftschluß auf die Kupplungsscheibe (12.8) übertragen, die mit einem Kurbelhebel (12.7) verlängert ist. Die Gelenkstange (12.9) verbindet den ersten Kurbelhebel (12.7) mit dem zweiten (12.6) und erhält dadurch ein Parallelprogrammgetriebe. Die Bewegung wird begrenzt durch die Anschläge (12.20) und (12.21). Gleichzeitig werden die zugehörigen Endschalter (12.11) und (12.10) betätigt, um beim Erreichen der Position den Motor (12.15) abzuschalten. Die Betätigung erfolgt über die Stirnflächen (12.18 und 12.19) der Gelenkstange (12.9) auf die Rollenhebel (12.16 und 12.17).

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Die Gelenkstange (12.9) weist einen Hebelfortsatz (12.1) auf, der es erlaubt, beim Ausfall des motorischen Antriebs, den Öffnungs- oder Schließvorgang von Hand zu beenden, gegen den Kraftanschluß des blockierten Getriebes und der natürlichen Öffnungs- oder Schließkraft. Dabei wird der Hebelfortsatz (12.22) durch die Öffnung (12.22) des Gehäuses (12.12) der Schleusentüre (12) geführt. Ein Bolzen (12.23) am Ende des Hebelfortsatzes (12.1), der bei geschlossener Schleusentüre durch die Flanschplatte (1) mit der Öffnung (1.2) ragt ermöglicht den Zugriff von außen.

Die Bewegungsabläufe:

- Andocken der Box (11)
- Öffnen des Boxendeckels (11.3)
- Herausziehen des Boxendeckels
- Absenken der Schleusentüre (12)
zusammen mit dem Boxendeckel (11.3)

sind vom internationalen Standard vorgegeben, nicht jedoch der beschriebene erfindungsgemäße Lösungsweg.

Zusätzlich ist die Einrichtung erfindungsgemäß mit zwei beidseitig angeordneten, absenkbaren Rollenbahnen (26 und 26') versehen. Sie ermöglichen das automatische und manuelle Überschieben der Box (11) auf die Beladeposition der Schleuse z. B. von einem Rollentisch von Hand oder von einem Rollentransportsystem automatisch. Diese Ergänzung ist sehr hilfreich, da die Boxen mit der neuen 300-mm-Wafergröße sehr schwer geworden sind. Es wird ein Gewicht von bis zu 9 kg erreicht. Die Rollen der Rollenbahnen (26 und 26') sind in den Gabeln (28 und 28') gelagert, die wiederum auf der gemeinsamen Hubplatte (25) befestigt sind. Für das Heben und Senken der Hubplatte mit den Rollenbahnen wird wiederum der o. g. Kurbeltrieb mit Getriebemotor (31), Kurbel (32) und Kurbelrolle (33), Linearführung (29) und Schlitten (30) vorteilhaft eingesetzt. Für das automatische Beladen der Schleuse erhalten die beiden äußeren Rollen einen Antriebsmotor (27 und 27'), damit wird die Box (11) in die vorgesehene Schleusenposition hineingezogen. Beim Beladevorgang stehen die Rollenbahnen zunächst in ausgehobener Position. Sobald die Box die richtige Position erreicht hat, senken sich die Rollenbahnen automatisch ab bis die Box auf den Fixierstiften aufsitzt und damit orientiert und verankert wird. Beim Entnehmen der Box kehrt sich der Ablauf um.

Gegenüber bestehenden Systemen, z. B. DE 19542646A1, hebt sich die beschriebene Schleuse vorteilhaft vorallem dadurch ab, daß alle Bewegungseinrichtungen in einem gemeinsamen Gehäuse, d. h. auf einer gemeinsamen Basis montiert werden. Dadurch vereinfacht sich die Justage und die Austauschbarkeit.

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Ein weiterer Vorteil ist die überwiegende Verwendung von Kurbelantrieben, die einen aufwendigen Regelantrieb überflüssig machen. Man erhält hiermit eine bessere Reproduzierbarkeit, eine höhere Lebensdauer und eine Kostenreduktion. Grundsätzlich wurden pneumatische Antriebe vermieden, da die Kontaminationsgefahr sehr hoch ist. Insbesondere bieten auch die absenkbaren Rollenbahnen eine vorteilhafte Lösung, da sie das Einlagern der schweren Boxen erleichtern. Außergewöhnlich gegenüber bestehenden Systemen ist, die von außen zugängliche Handbetätigung der Schleusenverriegelung im Störfall, die eine aufwendige Demontage der Anlage, nur um die Box entnehmen zu können, vermeidet.

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villinger Straße 4
78078 Niedereschach

Patentansprüche

- 1 Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen mit den Merkmalen der o. g. internationalen Standards dadurch gekennzeichnet, daß alle Bewegungseinheiten in einem gemeinsamen Gehäuse zueinander fixiert sind.
- 2 Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Schließbewegung der Schleusentüre (12), die Andockbewegung des Verschiebetisches (9) und das Absenken der Rollenbahnen (26 und 26') mit einem gleichartigen Kurbelantrieb durchgeführt wird.
- 3 Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die beiden T-förmigen Schlüssel (12.3 und 12.3') der Schleusentüre (12) gemeinsam mit einem Parallelogrammantrieb gedreht werden.
- 4 Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen nach Anspruch 1 und 3 dadurch gekennzeichnet, daß eine kraftschlüssige Kupplungsscheibe (12.8) die Verbindung zwischen den Parallelogrammgetrieben und den Schneckengetrieben herstellt.
- 5 Schleuse zum Öffnen und Schließen von Reinraumtransport-Boxen nach den Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstange (12.9) einen Hebelfortsatz (12.1) mit dem Bolzen (12.23) für eine Handbetätigung aufweist.

Anmelder

ACR Automation in Cleanroom GmbH

Villingerstraße 4

78078 Niedereschach

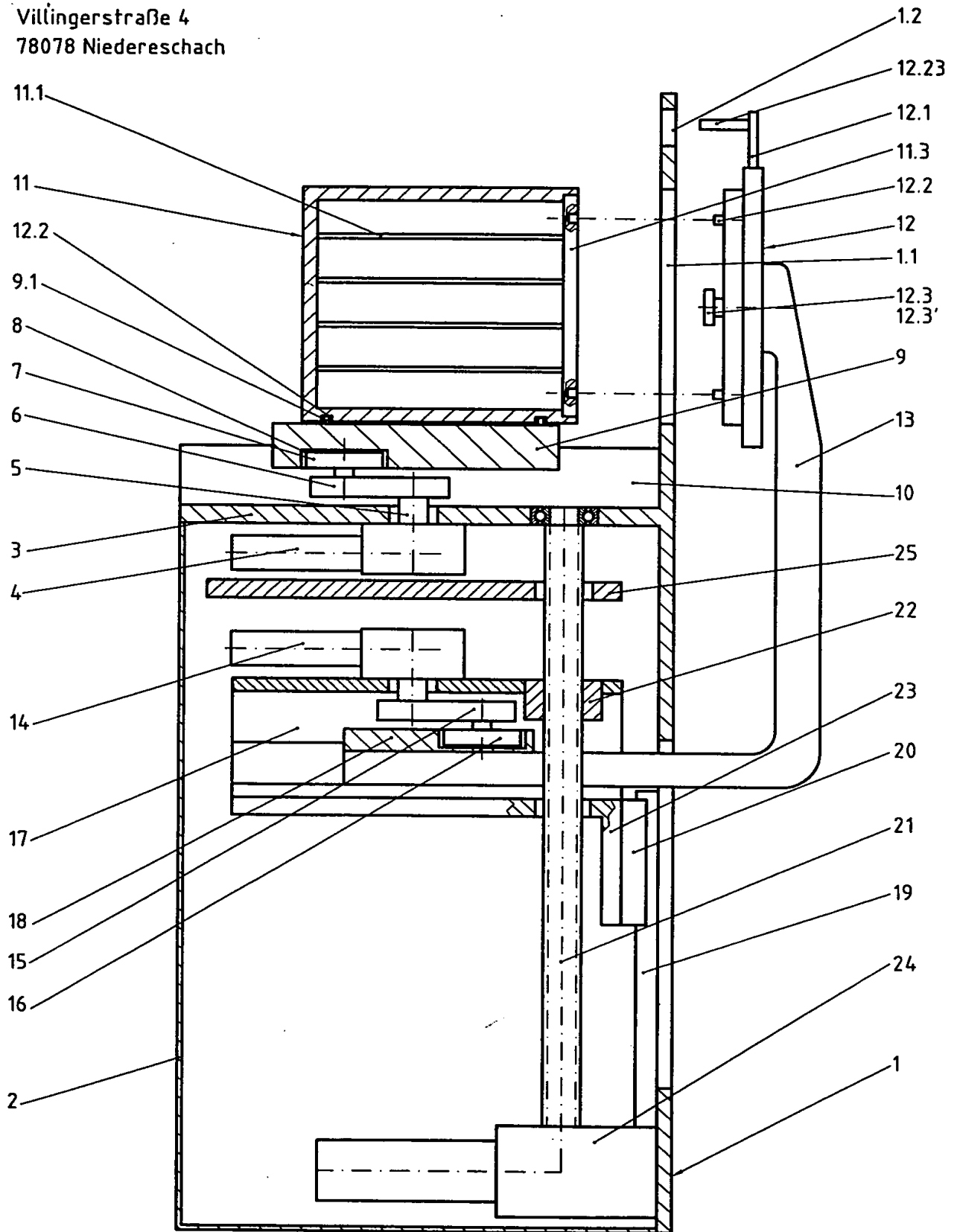


Fig. 1

Anmelder
ACR Automation in Cleanroom GmbH
Völlingerstraße 4
78078 Niedereschach

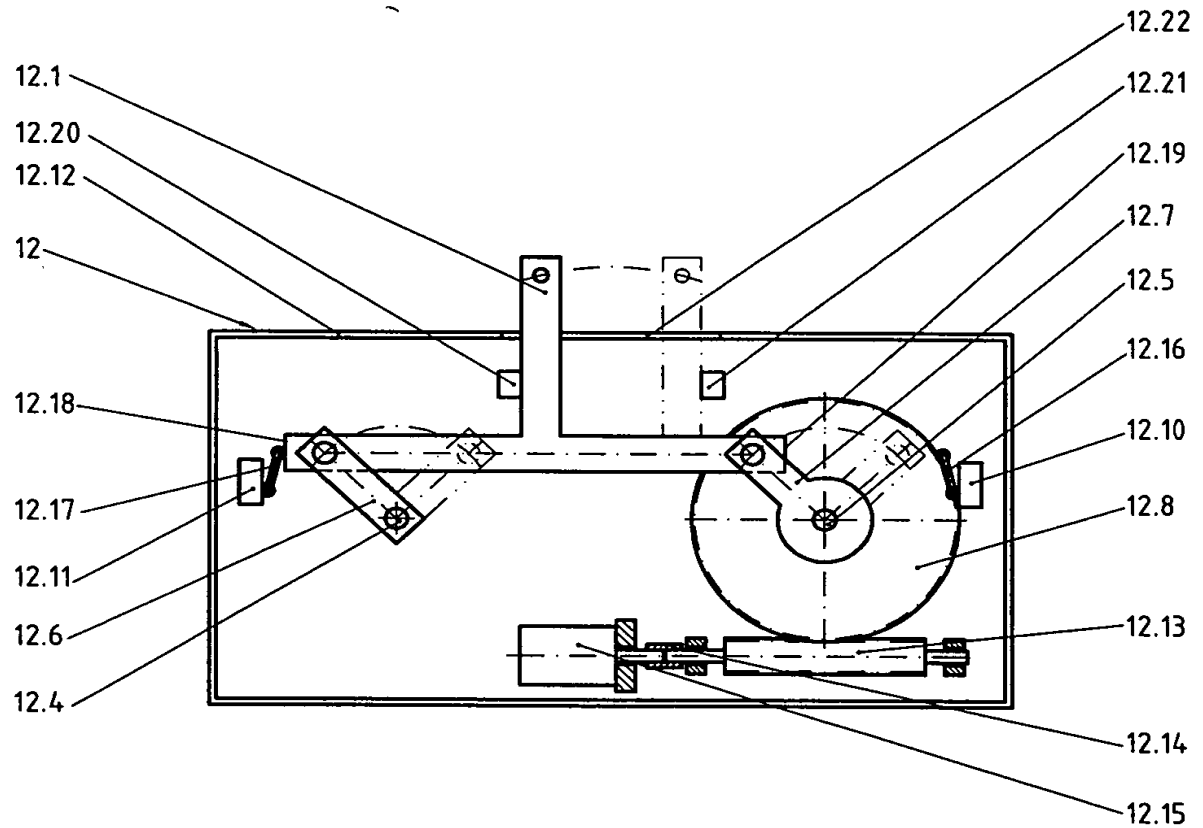


Fig. 2

Anmelder

ACR Automation in Cleanroom GmbH
Villingenstraße 4
78078 Niedereschach

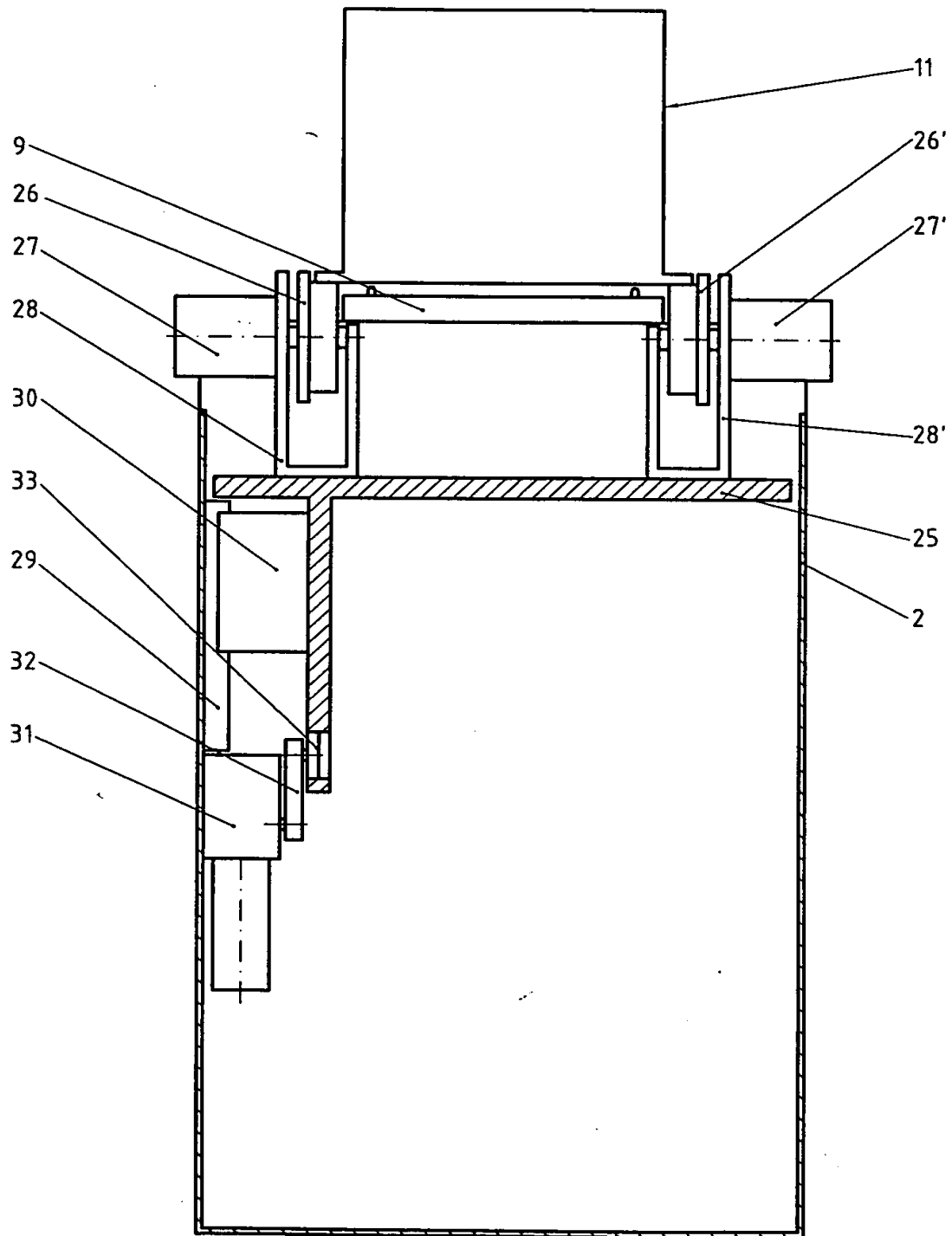


Fig. 3